

2005年 5月25日 15時45分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 5

公 報 第 1 号

④ 日本国特許庁(JP)

⑤ 特許出願公開

⑥ 公開特許公報(A)

昭61-51585

⑦ Int. Cl.

識別記号

庁内登録番号

⑧ 公開 昭和61年(1986)3月14日

G 01 T 1/185  
A 61 B 6/03  
G 01 N 23/04

C-8105-2G

7033-4C

2122-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑨ 発明の名称 放射線検出装置

⑩ 特 願 昭59-173732

⑪ 出 願 昭59(1984)8月21日

⑫ 発 明 者 宇 山 喜 一 郎 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内  
 ⑬ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑭ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

## 1. 発明の名称

放射線検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 放射線検出器から出力される放射線ビームの経路に対して多段屈折をもって屈折された複数の放射線検出器と、前記放射線ビームを分割して形成される放射線通路に位置する前記各放射線検出器の検出素子の出力を電気的に取り込んで結合し、前記放射線の両端強度分布を求める手段とを備え、前記放射線と多段放射線検出器の間に配置される検出体の放射線透過率を取得するようにしたことを特徴とする放射線検出装置。

(2) 各段の放射線検出器は、複数の検出素子をリング状、直線状および平面状の何れか1つをもって配列させたものである特許請求の範囲第1項記載の放射線検出器。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、CTスキャナなどに使用する放射線検出装置の改良に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

この種のCTスキャナは人体の断層像を撮影する医療診断用装置として広く利用されており、そのうち放射線検出装置は従来方式に応じて種々の形態のものが使用されている。

第1図は、従来いわゆる第4世代と称するCTスキャナに使用されている放射線検出装置であって、固定フレーム1の内側にリング状回転フレーム2が回転可能に支持され、この回転フレーム2内には放射線管3が固定設置され、他方の固定フレーム1内には検出素子4、5、6...を一列に配列させた放射線検出器7が配付けられている。さらに、CTスキャナ本体の正面側には患者移動可能なテーブル8を有し、このテーブル8に検出器7を傾斜させて回転フレーム2の中央開口部9所定位域に挿入するようになっている。

2005年 5月25日 15時46分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 6

そして、以上のようにして被検体6が設定された後、図6フレーム2の図解により放射線源3を回転させながら円周的にファン状放射線ビーム7を被検体6へ照射し、このとき被検体6を透過して出てくる放射線透過ビームを各検出素子1a, 1b...で検出し、これらの検出素子1a, 1bより得られるデータを従来周知の円周断面像処理手段により画像処理して被検体6の断面像を作成している。図中、9は放射線発生点の軌跡、10はデータ収集部である。

次に、第7図は、いわゆる第3世代と称するCTスキャナの放射線検出装置を示す断面図であって、これは図6フレーム2に放射線源3と円周状放射線検出器4'とが対向して設置され、図6フレーム2の回転によってこれら円周器3, 4'を一体的に回転させてデータ収集部10でデータを収集する構成である。

また、第8図は工業製品およびその製品材料等の被検体6を検査する放射線検出装置であって、これは第7図と同様の定式方式をとるも、

と非常に長いものが使用される。

ところで、放射線の入射ビームが図示例6のように真正面から入射してきた場合には第9図および第10図とも問題にならないが、放射線ビームが図示点線6'に示すように斜め方向から入射してきた場合には第9図に示すシラレータ1aの幅Wおよび長さLが同程度なのでそれほど問題はなく、線像位置誤差が余りデータ精度に影響を与えない。しかし、第10図のようにシラレータ1aが狭くなってくると、機械的強度の弱さもさることながら、僅かの線像位置誤差が線像の低下およびエネルギー特性の不均衡を招き、また検出器4, 4', 4''の製作に高精度が要求され、ひいては放射線の高エネルギー化が著しく困難となってくる。

#### (発明の目的)

本発明は以上のような点にかんがみてなされたもので、高エネルギー放射線を用いても放射線検出器の製作寸法精度および機械的強度をそれほど必要とすることがなく、また高エネルギー

放射線81-51585(2)  
円周状放射線検出器4'として一次元検出素子アレイを用いたものである。10はベルトコンベアである。

ところで、上記放射線検出装置としては、人体への影響を考慮して、通常放射線源3から120KVの低エネルギー放射線ビーム7を照射するとともに、放射線検出器4, 4', 4''の一部として構成するシラレータ1aは第9図に示すようにその幅Wが約1mm、長さLが約2mmと、非常に細かい寸法のものが使用される。特に、低エネルギー放射線の場合、以上のような細かい寸法のシラレータ1aであっても放射線ビーム7の捕獲率を十分上げることができる。図中、4bはフォトダイオード、4cは遮光材、10はベルトである。

しかし、工業製品を検査する場合、圧入用と異なって例えば420KVの高エネルギー放射線ビーム7を使用する例が多いが、この場合には放射線ビーム7の捕獲率を維持するために、第10図に示すようにその長さLが約5mm

放射線データを精度よく検出できる放射線検出装置を提供することにある。

#### (発明の概要)

本発明は、放射線ビームの入射経路に対して一次元または二次元放射線検出器を多数に配置し、各放射線検出器の検出出力を結合させて放射線の空間強度分布を求めて高エネルギーの放射線データを得る放射線検出装置である。

#### (発明の実施例)

以下、本発明の実施例について説明する。第1図および第2図は本発明装置の第1の実施例を示す図であって、この装置はフレーム21に回転可能に、または回転フレーム(図示せず)自体に放射線源3が設けられ、図解検出器4, 4'からの検出信号により回転駆動部(図示せず)が回転して放射線源3を一周にわたって正転または逆転するようになっている。図中、22は放射線発生点の軌跡22の外側に位置してフレーム21に多数の検出素子1a, 1b, ...を同心リング状に配列した複数の放射線検出器

2005年 5月25日 15時47分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 7

特開2005-151585(3)

25〜28が放射線ビーム28の入射方向に対して多段構成となるように設けられている。各放射線検出器25〜28の検出素子25, 26, 27は例えば従来例第9図で示すように放射線にシンチレータとフォトダイオードアレイとを組合せて構成され、その寸法は例えば幅が10μ、長さ2mmのものを使用される。検出フレーム21のほぼ中央部には開口部20が形成され、開口部20内に逐次移動可能に床上に設置されたテーブル21が被検体22を搬送せしめて設置されるようになっている。

さらに、各放射線検出器25〜28の出力側には各検出器25, 26, 27, 28ごとのデータ収集部(図示せず)が設けられ、ここで各検出器の検出素子25, 26…ごとのアナログデータがデジタル化してコンピュータなどにより構成されている断層像作成装置29に送付される。なお、各データ収集部は例えば各検出器25〜28の下部または必要な個所に設置されるものとし、また断層像作成装置29は前記

手段、断層像作成装置29および中央演算処理制御ユニット、画像メモリなどで構成されている。29は放射線制御部、29はCTディスプレイ装置である。

従って、以上のような装置においては、データ収集装置29、断層像作成装置29からの指令に基づいて断層像制御部29から断層像制御部を介して放射線源22が所定の回転速度をもって連続的または断片的に回転され、同じく装置29の指令の下に放射線制御部29より駆動信号を受けて放射線源22からファン状放射線ビーム28が被検体22に断片的に照射される。この放射線ビーム28の照射は放射線源22が所定角度回転するごとに行なわれ、かつ一回転の回転を繰り返されるものである。

このようにして照射された放射線ビーム28は被検体22を通過して出力され、各放射線検出器25〜28の各検出素子25, 26…によって検出され、各検出素子25, 26…ごとに各データ収集部によりデータ収集されて断層像作成装置

29に送られる。この断層像作成装置29では、各検出素子25, 26…に対応するデータ収集部からのデータを選択的に結合し、多量の放射線透過路についてデータを求めるものである。

次に、第3図を参照して各検出素子25, 26…の出力の結合について述べる。先ず、1つの放射線透過路291の放射線強度について式をもつて表わすと、

$$I = \sum_{j=1}^N A_{ij} I_{ij}$$

となる。上式において $I_{ij}$ は1列、j番目の検出素子の出力を意味し、 $A_{ij}$ は各検出素子の幾何学的係数を示す。また、 $I_j$ は放射線透過路291に位置する各検出素子例えば $I_{11}, I_{12}, \dots, I_{1n} - I_{1n}, I_{21} - I_{2n}, I_{31} - I_{3n}$ の放射線強度を選択して結合することにより断層像強度を求めることを示している。幾何学的係数 $A_{ij}$ は、放射線源位置、放射線透過路位置、放射線エネルギー分布、各検出器25〜28の放射線エネルギー大抵率等によって定まるものである。即ち、

放射線源22の回転速度等、エンコードなどによって回転角度が検出され、これが断層像制御部29を経て断層像作成装置29で処理されているので、放射線源位置は逐次知ることができる。しかも、この放射線源位置が分りかつ放射線ビーム28のファン角度が予め知っているもので、放射線源位置およびその位置に対する各検出器25〜28の検出素子を知ることができ、つまり、放射線源位置に応じて予め選択すべき各検出素子を特定できる。さらに、放射線透過路位置が分かれば、選択すべき各検出素子ごとに放射線ビームを全体として受けるか或いは一部として受ける場合には放射線透過路の傾きなどから各検出素子の寄与率が判るので、予め $A_{ij}$ を定めることができる。

従って、本装置は、以上のようにして各放射線透過路291, …ごとに各検出素子の出力を結合させて放射線強度データを得、これらのデータを集めて放射線の空間強度分布を求めることができる。そして、この空間強度分布データが

2005年 5月25日 15時48分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 8

NY 61- 51585(4)

の面像を紙板に用いて模倣して、その面像を複製することができる。

従つて、以上のような構成によれば、放射線ビームの入射方向に対して複数のリニア放電管の陽極を多段構成をもつて配列したので、各放電管より、 $\alpha$ 、 $\beta$ …の寸法は低エネルギー放射線ビームの集合と同等のものでよく、機械的強度および寸法精度に対してそれほど厳密さを要求されない。また、各段の放電管の陽極により個別に放射線を受けけるので、高エネルギー放射線を高効率で捕捉でき、放電管の寸法からの放射線逸散データを精度よく検出することができ、特に、木箱型においては、放射線発生点や移動しても同一の精度で検出することができ、

次に、第3図は本発明装置の第2の実施例を示す図である。この装置は、第3世代のCTスキャナに適用したもので、具体的には固定フレーム11の内側に回転可能な回転フレーム12が設けられ、この回転フレーム12に放射源

→ 4 の下座にデータ収集器 5 を送けたものである。なお、この府射野照機 6 1-3 は、波長材 6 A で波長の区分に仕切られ、かつ各区分内には二次生シンチレータ 7 8 と二次光伝出系 9 C とが冠接して結合された構成である。この構成のものは、波射線源 3 を一回転させてデータを収集することにより、被検体 3 の高さ方向に広がる波長の野面を照度することができ、

なお、第3世代および第4世代のCTエキナについての適用例について述べたが、他の走査方式例えば第2世代のものにも同様に適用できる。さらに、CTエキナ以外の装置系統についても適用できることは言うまでもない。

【飛男の勅染】

以上略記したように本邦國によれば、第一水  
へキ一級防線を用いた場合でも放射線の注視効  
果を高めず、被放射体からの放射線透過率を  
所望度に出すことができる放射線検出装置を提案する。

おのにかた、この放射線源より放射される放射線ビームの入射方向に対して板状の放射体放射線放出部より放射線が放射されるものである。

従って、以上の様な構成の装置は、並列駆  
 動の直線状放射線検出器イコーイフ  
 を並列体としての周りを一体的に囲繞しながら、  
 放射線束を全面フアン状放射線ビームが  
 並列体に向かひ照射される。そして、こ  
 のとき、並列体を通り過る出力される放射  
 線透過データは各放射線検出器イコーイフの各  
 検出端子により検出され、かつデータ収集部  
 により各検出端子ごとの検出データが整理されて  
 断面像作成装置に送付される。ここでは、  
 第1図および第3図で説明したと同様の手段に  
 よつて並列体としての断面像が作成される。

[illegible]

4. 國語の標準法を説明

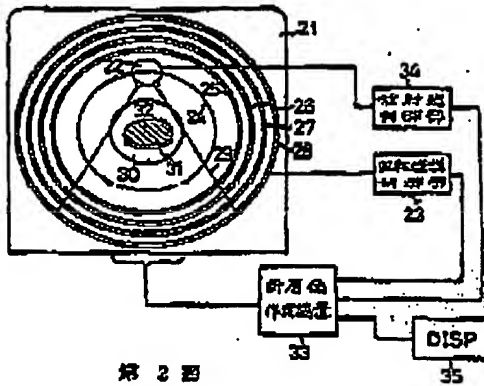
第1圖および第2圖は第4世代C Tメキヤナに適用した本発明装置の第1の実施例を説明するための図であつて、第1圖は正面圖、第2圖は放射線通過と各段放射線検出器の各検出素子との關係を示す圖、第3圖は第3世代C Tメキヤナに適用した本発明装置の第2の実施例を示す正面圖、第4圖は平面状二次元放射線検出器を用いた本発明装置の第3の実施例を説明する放射線構圖、第5圖は第4圖に示す放射線検出器の具州部構成圖、第6圖ないし第8圖はそれぞれ従来装置を説明する構成圖、第9圖および第10圖は従来装置の不具合を説明するための圖である。

3-1...フレーム、3-2...放射線管、3-3...  
 4-1...カメラ、5-1...放射線検出器、  
 5-2...増幅機、4-2...固定フレーム、4-3...固  
 定フレーム、5-3...放射線管、5-4...カメラ  
 レーザアレイ、5-5...放射線管とカメラアレイ。

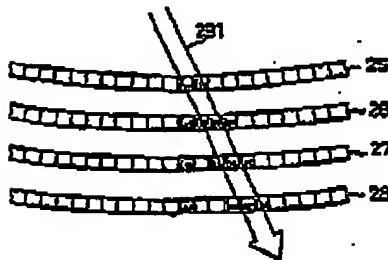
出版人代理人 弗马士 翁 江 德 康

特開昭61- 51585(5)

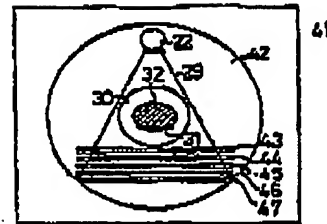
第 1 圖



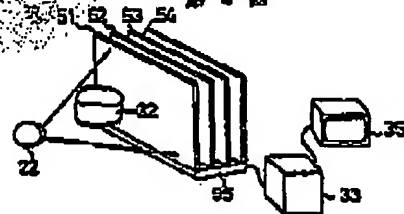
第 2 圖



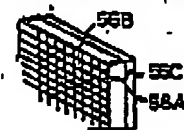
第 3 圖



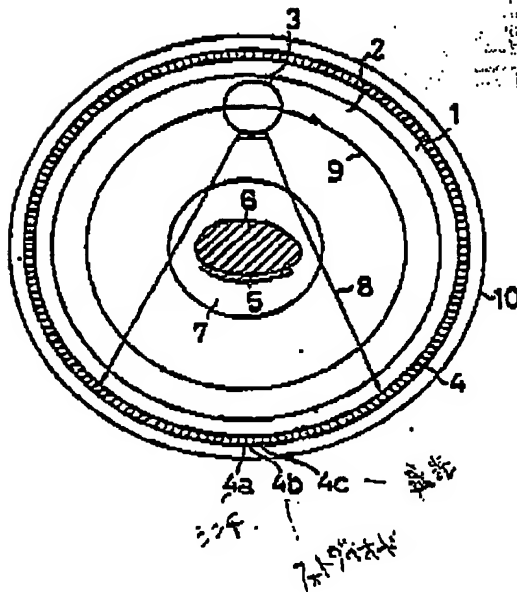
第 4 圖



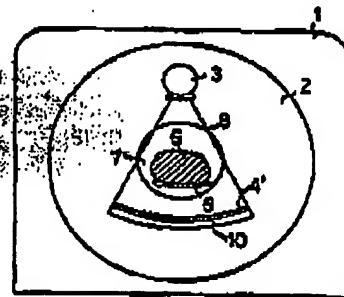
第 5 圖



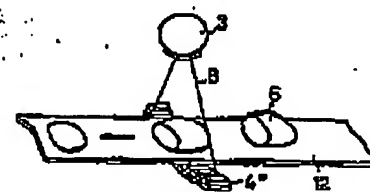
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



2005年 5月25日 15時50分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 10

特許第51-51585(6)

## 手続補正書

第 20 頁

特許庁長官 忠 實 学 校

## 1. 事件の表示

特許第51-173752号

## 2. 発明の名称

放射線検出装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(507) 株式会社 山 芝

## 4. 代理人

住所 東京都港区赤坂1丁目17番25号 山芝ビル  
〒106 電 話 03 (355) 3181 (代表)

山芝 (507) 株式会社 山 芝

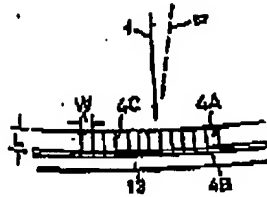
## 5. 補正の種別

## 6. 補正の対象

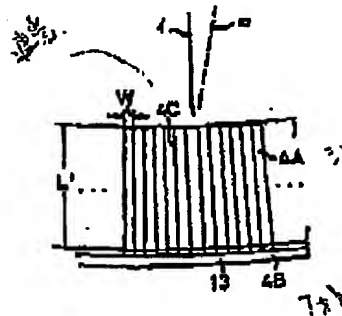
明細書

60.1.17

第 9 図



第 10 図



## 7. 補正の内容

(1) 明細書第3頁第20行目ないし第4頁第3行目の「これは図7の…コンベアである。」とあるを「これはいわゆるラインセンサー透過型であり、円筒状放射線検出器」と放射線検出器は固定されその周を被検体がベルトコンベアによって連続移動することで検出が行なわれる。」と訂正する。

(2) 明細書第13頁第2行目の「51~53」とあるを「51~54」と訂正する。

(3) 明細書第13頁第9行目ないし同頁第9行目の「放射線検出器によって検出することができる」とあるを「高エネルギー放射線を用いた被検体の透過像を得る装置(いわゆる放射線テレビ)である」と訂正する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**